

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 3522404 A1

⑤1 Int. Cl. 4:
H01 Q 19/02
H 01 Q 19/13
H 01 Q 1/32

②1 Aktenzeichen: P 35 22 404.5
②2 Anmeldetag: 22. 6. 85
④3 Offenlegungstag: 2. 1. 87

DE 3522404 A1

⑦1 Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE; Hermann
Harbeck Fahrzeugbau KG, 8221 Waging, DE

⑦4 Vertreter:

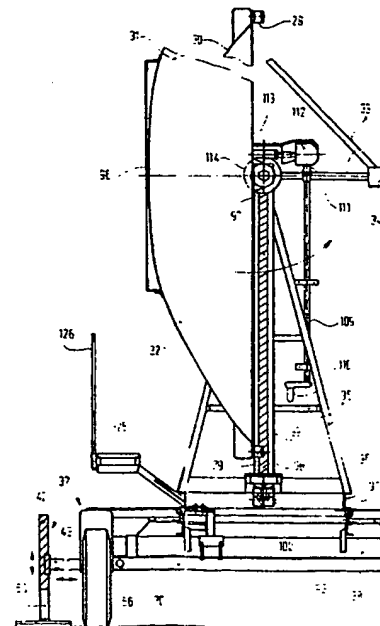
Schmidt, H., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 1000 Berlin

⑦2 Erfinder:

Dunse, Peter, 1000 Berlin, DE; Harbeck, Hermann,
8221 Waging, DE

⑤4 Parabolspiegel-Empfangsantenne

Es wird eine Parabolspiegel-Empfangsantenne vorgeschlagen, die besonders für den Transport auf einem Fahrzeug-Anhänger (37) geeignet ist. Die Antenne besteht aus zwei Spiegelhalbschalen (31, 32), die zu einem spitzbogenförmigen Hohlkörper zusammenklappbar sind. Die Halbschalen sind in einem U-förmigen Drehgestell (36) gelagert und können im zusammengeklappten Zustand zum Aufklappen in eine obere Position und für Transportzwecke in eine untere Position bewegt werden. Das Drehgestell (36) ist um eine vertikale Achse drehbar (Azimuteinstellung) und der Parabolspiegel um eine horizontale Achse drehbar (Elevationseinstellung).



DE 3522404 A1

BEST AVAILABLE COPY

K 002735

1. Parabolspiegel-Empfangsantenne mit einem Primärstrahler, der an einem zusammenklappbaren Spiegel befestigt ist, wobei der Spiegel in einer Halterung gelagert und um die Azimutachse und die Elevationsachse einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Parabolspiegel (11) aus zwei durch Teilung in seiner waagerechten Durchmesserachse (13) erhaltenen und miteinander verbundenen Spiegelhalbschalen (14, 15) besteht, die zu Transportzwecken zu einem spitzbogenförmigen Hohlkörper (19) zusammenklappbar sind.

2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung aus einem U-förmigen Drehgestell (12) besteht, in welchem der aufgeklappte Parabolspiegel um die waagerechte Durchmesserachse (13) schwenkbar ist (Elevation), und daß das Drehgestell um eine senkrechte Achse (22) drehbar gelagert ist (Azimut).

3. Antenne nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Primärstrahler derart an einer der Spiegelhalbschalen (14) befestigt ist, daß er im zusammengeklappten Zustand der Spiegelhalbschalen (14, 15) innerhalb des Hohlkörpers Platz findet.

4. Antenne nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Parabolspiegel (30) in den Schenkeln (99, 101) des Drehgestells (36) derart gelagert ist, daß die Spiegelhälften (31, 32) in einer oberen Position aufklappbar und zuklappbar sind und in einer unteren Position im zusammengeklappten Zustand transportabel sind.

5. Antenne nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehgestell (36) auf einem Fahrzeuganhänger (37) angeordnet ist.

6. Antenne nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehgestell (36) auf dem Anhängerchassis (38) im Azimut um 360° drehbar gelagert ist.

7. Antenne nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehgestell (36) zum Transport bzw. nach erfolgter Azimutausrichtung des Parabolspiegels (30) beim Empfangsbetrieb durch kraftschlüssig und/oder formschlüssig wirkende Arretiervorrichtungen (74, 75; 94, 95, 96) arretierbar ist.

8. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine fernsteuerbare Ausrichtung des aufgeklappten und betriebsbereiten Parabolspiegels (30) in seiner Elevationsachse durch mechanischen oder elektromechanischen Antrieb (110) über eine Gelenkwelle (109) und ein Untersetzungsgetriebe (112) erfolgt und daß die eingestellte Position durch kraftschlüssig bzw. formschlüssig wirkende Arretiervorrichtung (115 bis 119) arretierbar ist.

9. Antenne nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Drehgestell (36) auf seiner Unterseite einen Drehring (91) trägt, der zusammen mit einem auf dem Anhängerchassis (38) befestigten Drehkranz (93) ein Lager für das Drehgestell bildet.

10. Antenne nach Anspruch 6 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehring (91) an seinem Umfang gleichmäßig verteilt angeordnete Vorsprünge (84) aufweist, die mit einem Kupplungsteil (90) eines Zahnstangentriebs (86) verbindbar sind, an dessen anderem Ende Mittel (85) zum Betätigen des Zahnstangentriebs vorgesehen sind.

Stand der Technik

Die Erfindung geht von einer Parabolspiegel-Empfangsantenne nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus.

Für den Empfang von Hochfrequenzsignalen, die von geostationären Satelliten ausgestrahlt werden, benötigt man je nach der verwendeten Wellenlänge der zu empfangenden Hochfrequenzsignale Parabolspiegel-Empfangsantennen, die beispielsweise einen Spiegeldurchmesser von über 3,50 m aufweisen. Um für eine derartige Antenne einen günstigen Standort durch Messung zu ermitteln, damit die Übertragung mit den vorhandenen Richtfunkverbindungen verträglich ist, wird die Antenne in der Regel auf einen Fahrzeuganhänger montiert. Dabei ist der Parabolspiegel auf dem Anhänger schwenkbar gelagert, so daß er nach Aufstellung an dem jeweiligen Meßort auf den Satelliten in Azimutrichtung und Elevationsrichtung eingestellt und anschließend in der gewählten Position arretiert werden kann. Eine Schwierigkeit bereiten bisher die großen Spiegelabmessungen, da der auf dem Fahrzeuganhänger montierte Spiegel für den Wind eine große Angriffsfläche bietet, wodurch die Gefahr besteht, daß der komplette Anhänger während der Fahrt umgeweht wird.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Parabolspiegel-Empfangsantenne mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, daß der Parabolspiegel im zusammengeklappten Zustand die Form eines spitzbogenförmigen Hohlkörpers aufweist und somit für den Wind eine verhältnismäßig kleine Angriffsfläche bildet.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Parabolspiegel-Empfangsantenne möglich. Besonders vorteilhaft ist eine erfindungsgemäße Parabolspiegel-Empfangsantenne, bei der der Primärstrahler derart an einer der Spiegelhalbschalen befestigt ist, daß er im zusammengeklappten Zustand der Spiegelhalbschalen innerhalb des Hohlkörpers Platz findet. Auf diese Weise braucht der Primärstrahler für den Transport der Antenne weder demontiert, weggeklappt oder durch besondere Hilfsmittel geschützt zu werden.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung an Hand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Parabolspiegel-Empfangsantenne mit U-förmigem Drehgestell im aufgeklappten Zustand der Antenne,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Parabolspiegels nach Fig. 1,

Fig. 3 eine Ansicht einer Antenne nach Fig. 1 und 2, bei der die Spiegelhälften im zusammengeklappten Zustand einen nach unten offenen Hohlkörper bilden,

Fig. 4 eine Seitenansicht des zusammengeklappten Spiegels nach Fig. 3,

Fig. 5 eine Ansicht einer Antenne gemäß den Fig. 3

und 4 mit abgesenktem Spiegel,

Fig. 6 eine Ansicht einer Parabolspiegel-Empfangsantenne, bei der die Spiegelhälften im zusammengeklappten Zustand einen nach oben offenen Hohlkörper bilden,

Fig. 7 eine Seitenansicht eines zusammengeklappten Parabolspiegels nach Fig. 6,

Fig. 8 eine Vorderansicht eines Fahrzeuganhängers mit aufgeklappter Parabolspiegel-Empfangsantenne,

Fig. 9 eine Rückansicht des Fahrzeuganhängers mit zugeklappter Parabolspiegel-Empfangsantenne,

Fig. 10 eine Seitenansicht des Fahrzeuganhängers mit zusammengeklappter Parabolspiegel-Empfangsantenne,

Fig. 10A eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 10 mit A bezeichneten Bereiches,

Fig. 11 eine Draufsicht auf einen Fahrzeuganhänger mit zusammengeklappter Parabolspiegel-Empfangsantenne,

Fig. 11A eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 11 mit A bezeichneten Bereiches,

Fig. 11B eine vergrößerte Ansicht des in Fig. 11 mit B bezeichneten Bereiches.

Beschreibung der Erfindung

In Fig. 1 bedeutet 10 eine erfindungsgemäße transportable Parabolspiegel-Empfangsantenne mit einem Parabolspiegel 11 und einem im wesentlichen U-förmigen Drehgestell 12. Durch Teilung des Parabolspiegels in der waagerechten Achse 13 entstehen eine obere Spiegelhälfte 14 und eine untere Spiegelhälfte 15, die über Getriebeelemente 16 mit Schenkeln 17 und 18 des Drehgestells 12 drehbar und in Richtung der Schenkel längsverschiebbar verbunden sind. An der oberen Spiegelhälfte 14 ist über Stangen 20 ein Primärstrahler 21 befestigt. In dem in den Fig. 1 und 2 gezeigten aufgeklappten Zustand des Parabolspiegels 11 kann der Spiegel zwecks Einstellung der Elevation um die waagerechte Achse 13 geschwenkt werden. Eine Azimuteinstellung ist dadurch möglich, daß das Drehgestell 12 einschließlich des Parabolspiegels um eine senkrechte Achse 22 gedreht wird.

Zum Transport der Parabolspiegel-Empfangsantenne wird die untere Spiegelhälfte 15 in Pfeilrichtung (Fig. 2) nach oben geklappt, bis beide Spiegelhälften einen unten offenen spitzbogenförmigen Hohlkörper 19 bilden; vgl. Fig. 4. Der auf der waagerechten Achse 13 des Parabolspiegels 11 liegende Primärstrahler 21 nimmt dabei eine Stellung ein (vgl. Fig. 4), in welcher er durch die beiden Spiegelhälften 14 und 15 geschützt ist. Die zusammengeklappten Spiegelhälften werden über die Getriebeelemente 16 in Richtung des Pfeils in Fig. 3 nach unten gefahren, bis die in Fig. 5 gezeigte untere Endstellung erreicht ist. In diesem Zustand nimmt die Parabolspiegel-Empfangsantenne einen verhältnismäßig kleinen Raum ein und kann deshalb ohne Schwierigkeiten transportiert werden. Außerdem bildet sie für den Wind eine geringstmögliche Angriffsfläche.

In den Fig. 6 und 7 ist eine alternative Ausführungsform der Parabolspiegel-Empfangsantenne gezeigt, bei der die obere Spiegelhälfte 14 nach unten geklappt wird, so daß das Nachuntenfahren des zusammengeklappten Spiegels — wie in den Fig. 3 und 5 gezeigt — entfallen kann. Durch das Zusammenklappen der beiden Spiegelhälften wird ein nach oben offener Hohlkörper gebildet; vgl. Fig. 7.

In den Fig. 8 bis 11 ist ein Anwendungsbeispiel für

eine Parabolspiegel-Empfangsantenne nach dem Prinzip gemäß den Fig. 1 bis 5 gezeigt. Die Antenne umfaßt im wesentlichen eine Parabolspiegel 30 (Fig. 8) aus zwei Spiegelhälften 31 und 32, einen an der oberen Spiegelhälfte 31 mittels Stangen 33 befestigten Primärstrahler 34, ein durch Stützen 35 versteiftes U-förmiges Drehgestell 36 zur Halterung der Spiegelhälften und einen Fahrzeuganhänger 37 mit einem Anhängerchassis 38, auf dem das Drehgestell 36 in Azimutrichtung drehbar gelagert ist.

Der Aufbau der Antenne im einzelnen und die Bedienung der Antenne wird im folgenden näher erläutert, wobei von einem in den Fig. 9 und 10 gezeigten Ausgangszustand der Antenne ausgegangen wird. In dem Ausgangszustand befinden sich die Spiegelhälften 31 und 32 im zusammengeklappten und nach unten gefahrenen Zustand (Fig. 9), wobei zwei sich diametral gegenüberstehende Puffer 28 und 29 (Fig. 8) dafür sorgen, daß sich die zusammengeklappten Spiegelhälften beim Transport nicht unmittelbar berühren können.

Vier an dem Fahrzeuganhänger 37 angebrachte Ausleger 39, 40, 41 und 42, deren horizontale Balken 43 (vgl. Fig. 8) in auf dem Anhängerchassis 38 in dessen Längsrichtung fest angeordnete Hohlprofilbalken 44, 45 und 46 (Fig. 8, 11) einschiebbar sind, sind im Ausgangszustand bei hochgekurbelten Füßen 47, 48, 49, 50 der Ausleger eingeschoben. Die eingeschobenen Ausleger werden mittels je zweier Arretierschrauben 52, 53; 54, 55; 56, 57 (Fig. 11A und 11B), die in die Hohlprofilbalken 44 bis 46 eingeschraubt sind, sowie mittels einer am hinteren Ende des Anhängers 37 anzubringenden Sicherungslasche 60 (Fig. 11A) arretiert. Die Sicherungslasche enthält zwei Öffnungen 61 und 62, in die am Ende der hinteren Balken 43 angeordnete Stifte 63 und 64 passen. Die Azimut- und die Elevationseinstellung sind im Ausgangszustand arretiert.

Zum Inbetriebnehmen der Parabolspiegel-Empfangsantenne gemäß Fig. 9 sind folgende Maßnahmen zu ergreifen.

1. Ausleger-Sicherungen lösen

1.1 Lösen der Sicherungslasche 60 und der Arretierschrauben 56, 57.

1.2 Lösen der Arretierschrauben 52, 53; 54, 55; Fig. 11B.

2. Ausleger herausziehen

Die Ausleger 39 bis 42 werden bis zum Anschlag herausgezogen und mittels der Arretierschrauben 52 bis 57 arretiert.

3. Füße in Arbeitsstellung bringen

Die Füße 47 bis 50 werden so weit heruntergekurbelt, daß sie sich auf dem Boden 70 (vgl. Fig. 8) abstützen. Das Herunterkurbeln erfolgt entweder von Hand mittels einer Kurbel 71, die auf die Antriebszapfen 72 gesteckt wird, oder mittels eines elektromotorischen Antriebs, das ist im einfachsten Fall eine elektrische Bohrmaschine, die an die Antriebszapfen 72 angekuppelt wird.

4. Lösen der Sicherungs- und Arretierelemente für die Azimuteinstellung

4.1 Entriegeln der Azimuteinstellung

Zum Verriegeln der Azimuteinstellung während des Transports sind zwei Sicherungsbolzen 80, 81 (Fig. 11 und 11B) vorgesehen, die durch eine Öffnung eines Ansatzes 82, 83 des Drehgestells 36 in eine entsprechende Öffnung des Anhängerchassis 38 passen. Durch Herausziehen der Bolzen wird die Azimuteinstellung entriegelt.

4.2 Sicherung für Azimuteinstellung lösen

Während die vorstehend erläuterte Verriegelung ein unbeabsichtigtes Drehen des Drehgestells gegenüber dem Anhängerchassis bei zusammengeklapptem Parabolspiegel verhindert, dient die Sicherung der Azimuteinstellung zum Verhindern einer Drehung des Drehgestells nach erfolgter Azimuteinstellung. Die Sicherung übernehmen ein vorderer und ein hinterer Bremsbalken 74, 75, die an ihrer Oberseite mit einem Bremsbelag 76 versehen sind. Die Bremsbalken 74, 75 sind unterhalb des Drehgestells 36 angeordnet und mit dem Anhängerchassis 38 höhenverstellbar verbunden. Zum Absenken der Bremsbalken werden mit diesen verbundene Kurbeln 77, 78 (Fig. 10) betätigt.

4.3 Zusätzliche Sicherung der Azimuteinstellung lösen

Die Azimuteinstellung erfolgt zum Beispiel mittels einer Kurbel 85 (Fig. 11), die über einen Zahnstangentrieb 86 aus einer Zahnstange 87, einer daran angelenkten ersten Gelenkwelle 88 und einer an diese angelenkten zweiten Gelenkwelle 89 besteht. Das freie Ende der zweiten Gelenkwelle 89 weist ein Kupplungsteil 90 auf, das auf einen von mehreren kugelförmigen Zapfen 92 gesteckt ist, die auf am Umfang eines mit der Unterseite des Drehgestells 36 fest verbundenen Drehringes 91 gleichmäßig verteilt angeordneten Vorsprüngen 84 befestigt sind. Der Drehring 91 bildet zusammen mit einem auf dem Anhängerchassis 38 befestigten Drehkranz 93 (Fig. 8) ein Lager für die Azimuteinstellung der Parabolspiegel-Empfangsantenne. Die jeweilige Azimuteinstellung wird durch eine zusätzliche Sicherung festgelegt, die aus einem auf dem Anhängerchassis 38 fest angeordneten Rohrteil 94, in welches zwei Sicherungsschrauben 95 eingeschraubt werden, besteht. Zum Lösen der zusätzlichen Sicherung werden die Sicherungsschrauben 95 etwas herausgedreht.

5. Azimuteinstellung

Nachdem alle Sicherungen und Arretierungen für die Azimuteinstellung gelöst sind, kann die Einstellung des Azimutwinkels mittels der Kurbel 85 oder eines elektromotorischen Antriebs vorgenommen werden.

6. Hochfahren des zusammengeklappten Parabolspiegels

Zum Hochfahren des Parabolspiegels in seine Betriebslage sind folgende Getriebeelemente vorgesehen. Die Spiegelhälften 31 und 32 weisen im Bereich ihrer waagerechten Symmetrieachse 96 (Fig. 8) seitliche Laschen 97 auf, über die die beiden Spiegelhälften schwenkbar miteinander verbunden sind. Mit der Lasche der oberen Spiegelhälfte ist eine in den Figuren nicht gezeigte Mutter verbunden, die auf eine Gewindespindel 98 paßt, die innerhalb des hinteren Schenkels 99 des Drehgestells 36 drehbar gelagert ist. Die Gewindespindel wird über ein Getriebe 100 angetrieben, zum Beispiel mit Hilfe eines in der Zeichnung nicht dargestellten Handrades. An der vorderen Seite des Fahrzeuganhängers 37 ist in dem Schenkel 101 ebenfalls eine Gewindespindel vorgesehen, die in analoger Weise über ein weiteres Getriebe, vorzugsweise mittels eines elektromechanischen Antriebs, gedreht wird. Der zusammengeklappte Parabolspiegel 30 kann somit wahlweise per Handrad oder per Elektromotor in seine obere Position gehoben werden. Befindet sich der Parabolspiegel in seiner oberen Position,

so kann die untere Spiegelhälfte 32 (Fig. 9 und 10) nach unten abgeklappt werden.

7. Abklappen der unteren Spiegelhälfte

Durch Betätigen einer Kurbel 103 (vgl. Fig. 11) wird über eine damit verbundene Seiltrommel 104 (Fig. 9) ein Seil 105 transportiert, dessen freies Ende 106 über Seilrollen 107 am oberen Rand der oberen Spiegelhälfte 31 geführt und in einen Halter 108 am oberen Rand der unteren Spiegelhälfte 32 eingehängt ist. Nach dem Herunterkurbeln der unteren Spiegelhälfte 32 in die in Fig. 8 gezeigte Lage werden beide Spiegelhälften in ihren aufeinanderstoßenden Randbereichen mittels in der Zeichnung nicht gezeigter Schrauben fest miteinander verbunden. Außerdem wird das freie Seilende 106 ausgehängt und das Seil 105 auf die Seiltrommel 104 zurückgespult.

8. Einstellen der Elevation

Nachdem der Parabolspiegel 30 die in Fig. 8 gezeigte Position einnimmt, kann die Einstellung des Elevationswinkels des Parabolspiegels erfolgen. Hierzu wird eine an dem Drehgestell 36 drehbar gelagerte Gelenkwelle 109, die an einem Ende einen Kurbelgriff 110 aufweist, mit einem Getriebeanschluß 111 verbunden, der zu einem Umlenkgetriebe 112 gehört. Das Getriebe weist ausgangsseitig eine Schnecke 113 auf, die mit einem Schneckenrad 114 in Eingriff steht, das mit der oberen Spiegelhälfte 31 fest verbunden ist. Durch Drehen am Kurbelgriff 110 wird der Parabolspiegel 30 in Elevationsrichtung geschwenkt.

9. Arretieren der Elevationsrichtung

In der eingestellten Elevationsrichtung des Parabolspiegels 30 erfolgt eine Arretierung dadurch, daß eine an der oberen Spiegelhälfte 31 befestigte Schraube 115 (siehe Einzelheit A in Fig. 10) durch Anziehen zweier Schrauben 116 und 117 (in Fig. 10A nur durch gestrichelte Linien angedeutet) zwischen einer feststehenden Scheibe 118 und einem durch die Schrauben damit verbundenen Klemmstück 119 eingeklemmt wird.

Nach Abschluß der vorstehend aufgeführten Arbeiten ist die Parabolspiegel-Empfangsantenne zu Meßzwecken betriebsbereit.

Für die Erfindung nicht wesentliche, in der Zeichnung jedoch dargestellte Teile der Parabolspiegel-Empfangsantenne werden im folgenden nur bezeichnet und nicht näher erläutert, zumal diese dem Fachmann größtenteils in ähnlicher Form bekannt sind: Handbremse 120 (Fig. 10), Anhängerkupplung 121, Stützrand 122, Reserverad 123, rutschsichere Trittflächen 124 (Fig. 11), Trittrast 125, Geländer 126 (Fig. 10) und Reifen 127.

Der auf einem Fahrzeug-Anhänger 37 montierte Parabolspiegel 30 nach den Fig. 8 bis 11 stellt lediglich eine Ausführungsform dar. Die auf dem Drehgestell 36 befestigte Antenne kann jedoch auch mit Vorteil als stationäre Antenne eingesetzt werden, wenn es darauf ankommt, die Antenne zunächst für den Transport und später in Zeiten der Nichtbenutzung zusammenzuklappen.

- Leerseite -

K 002739

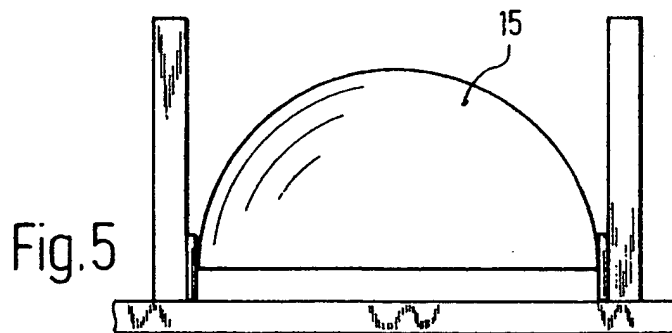
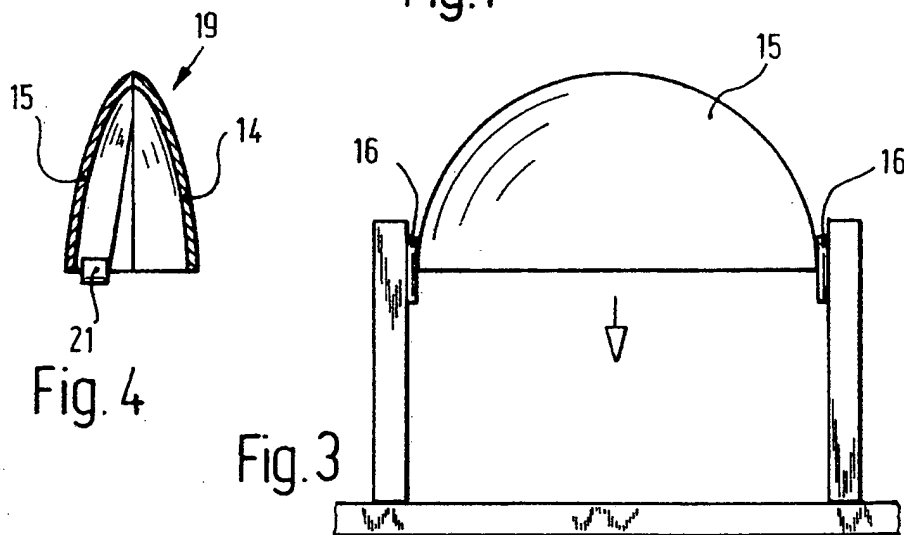
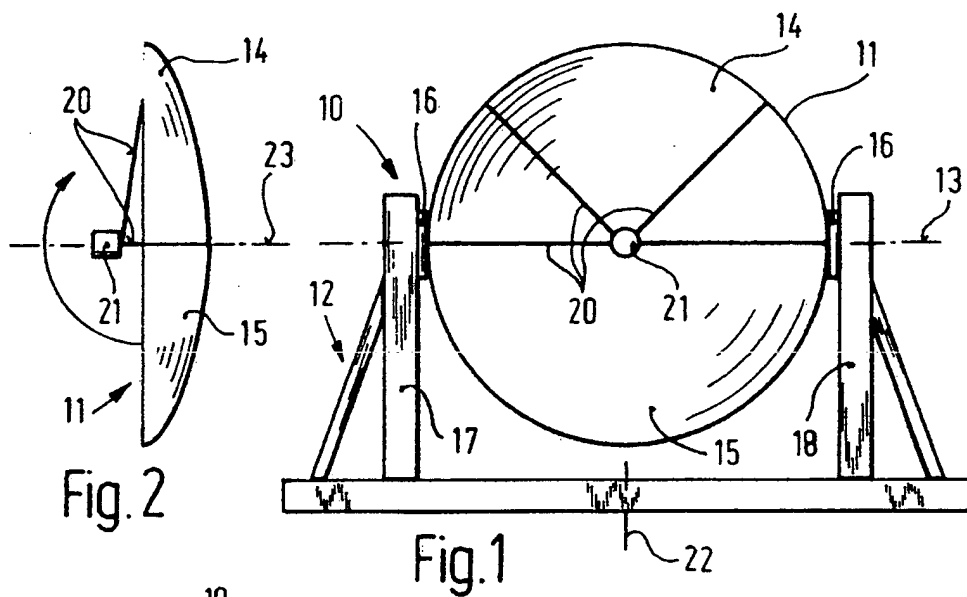


Fig. 7

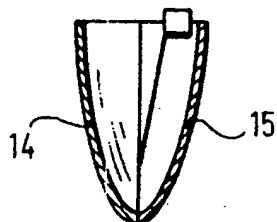


Fig. 6

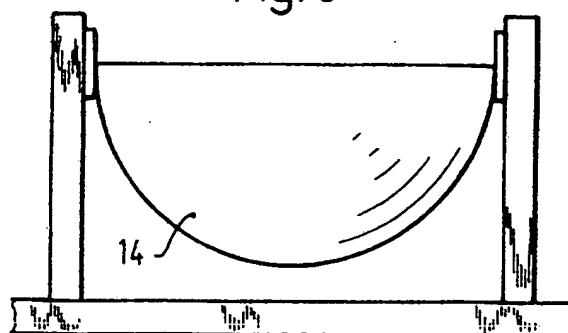


Fig. 9

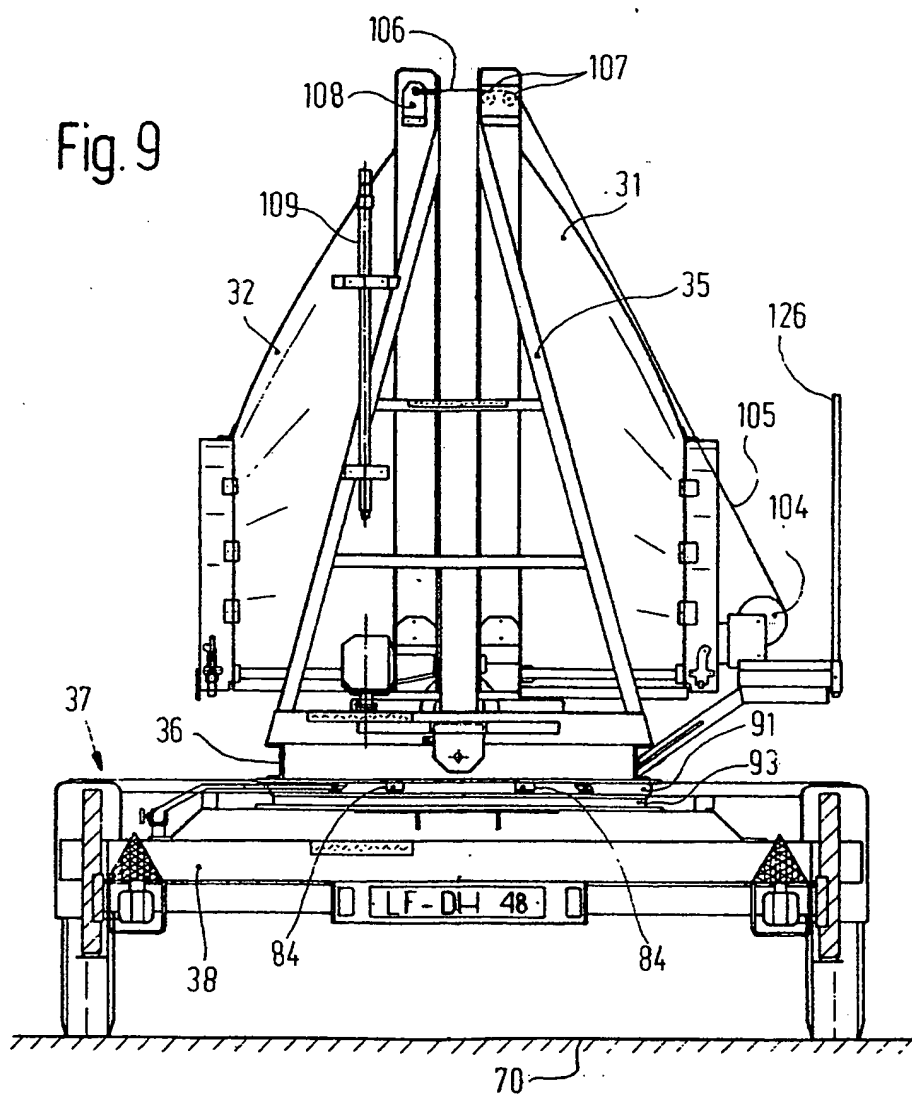
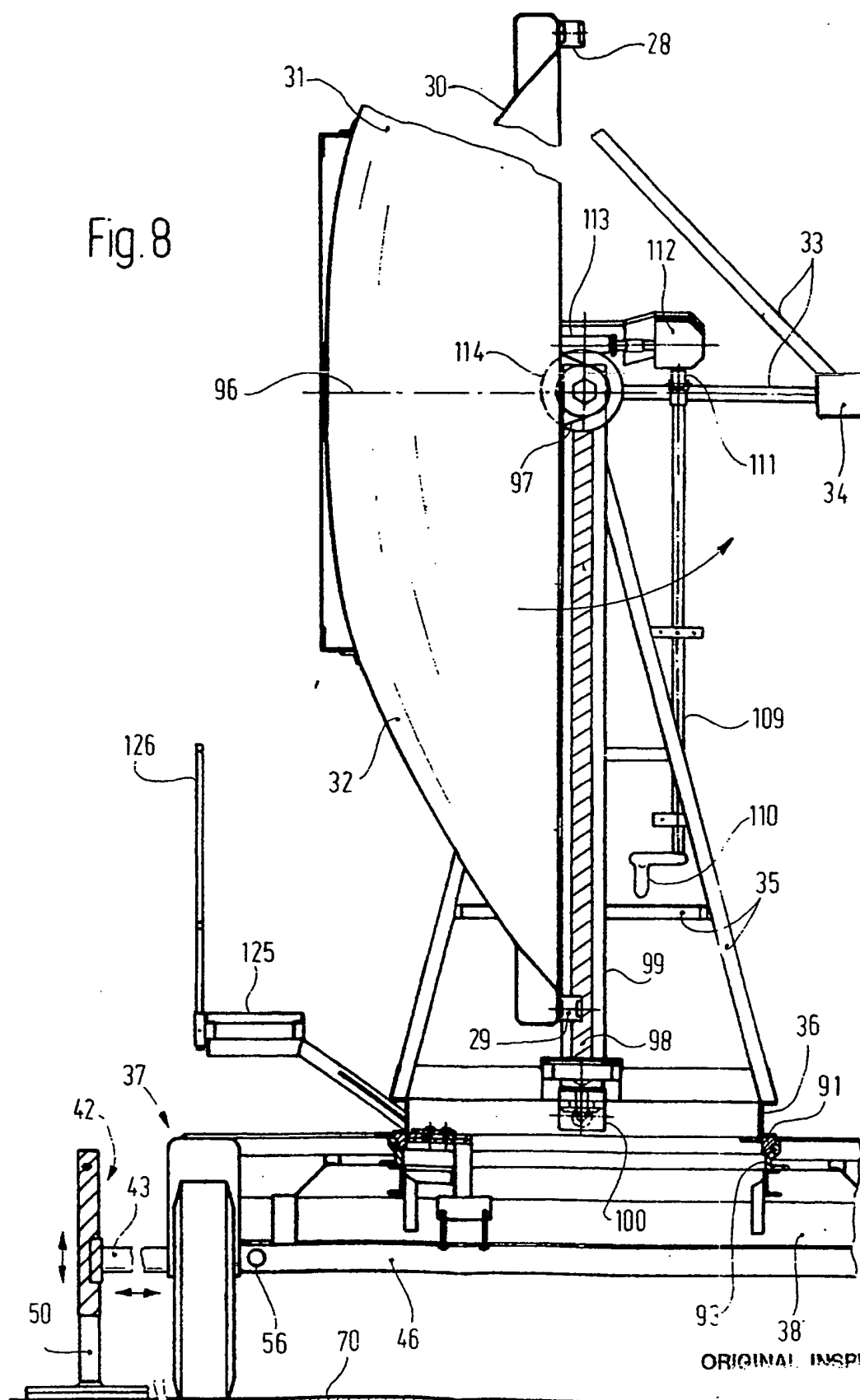


Fig. 8



ORIGINAL INSPECTED

K 002742

2008

417

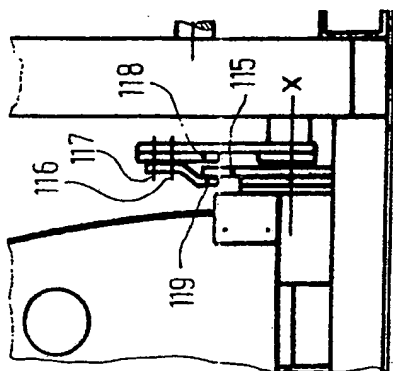


Fig. 10 A

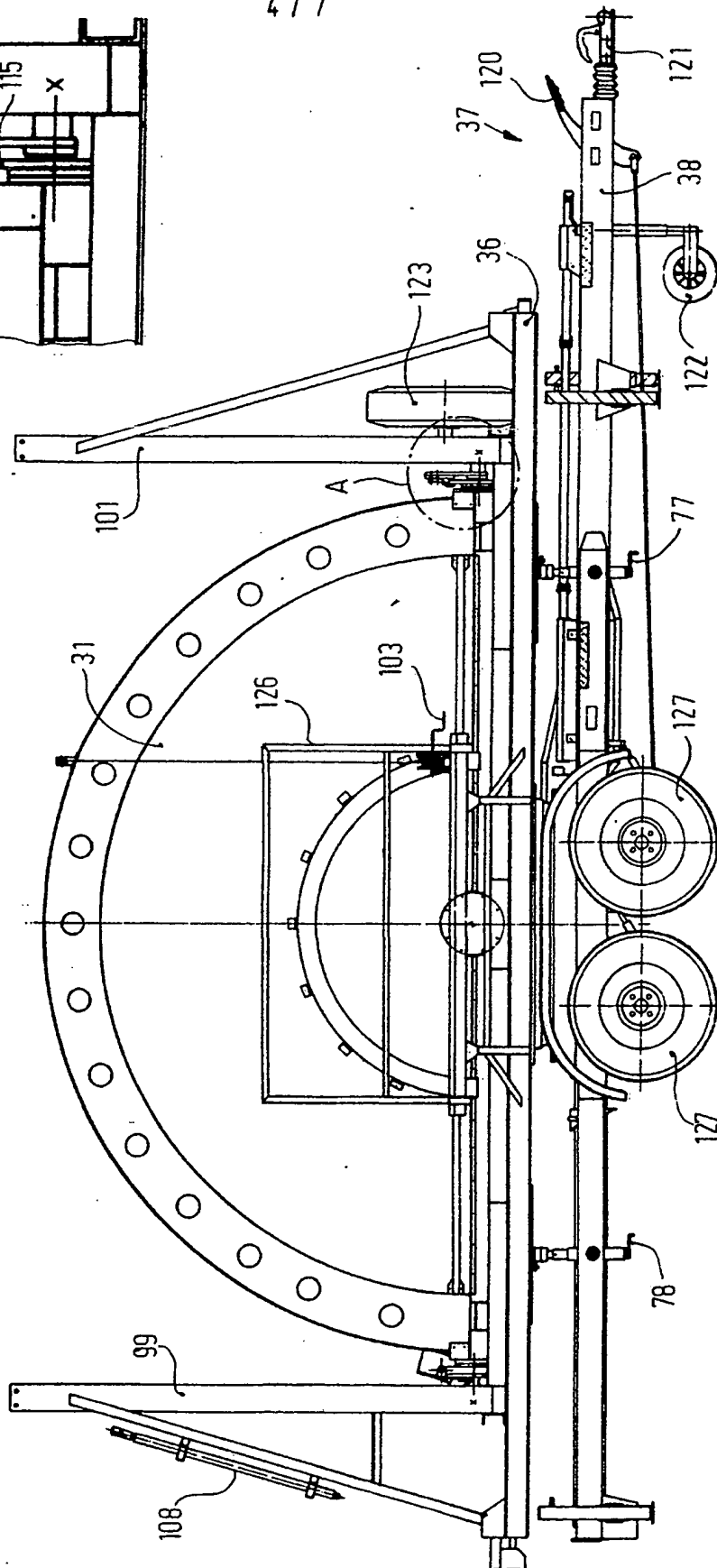


Fig. 10

ORIGINAL INSPECTED

K 002743

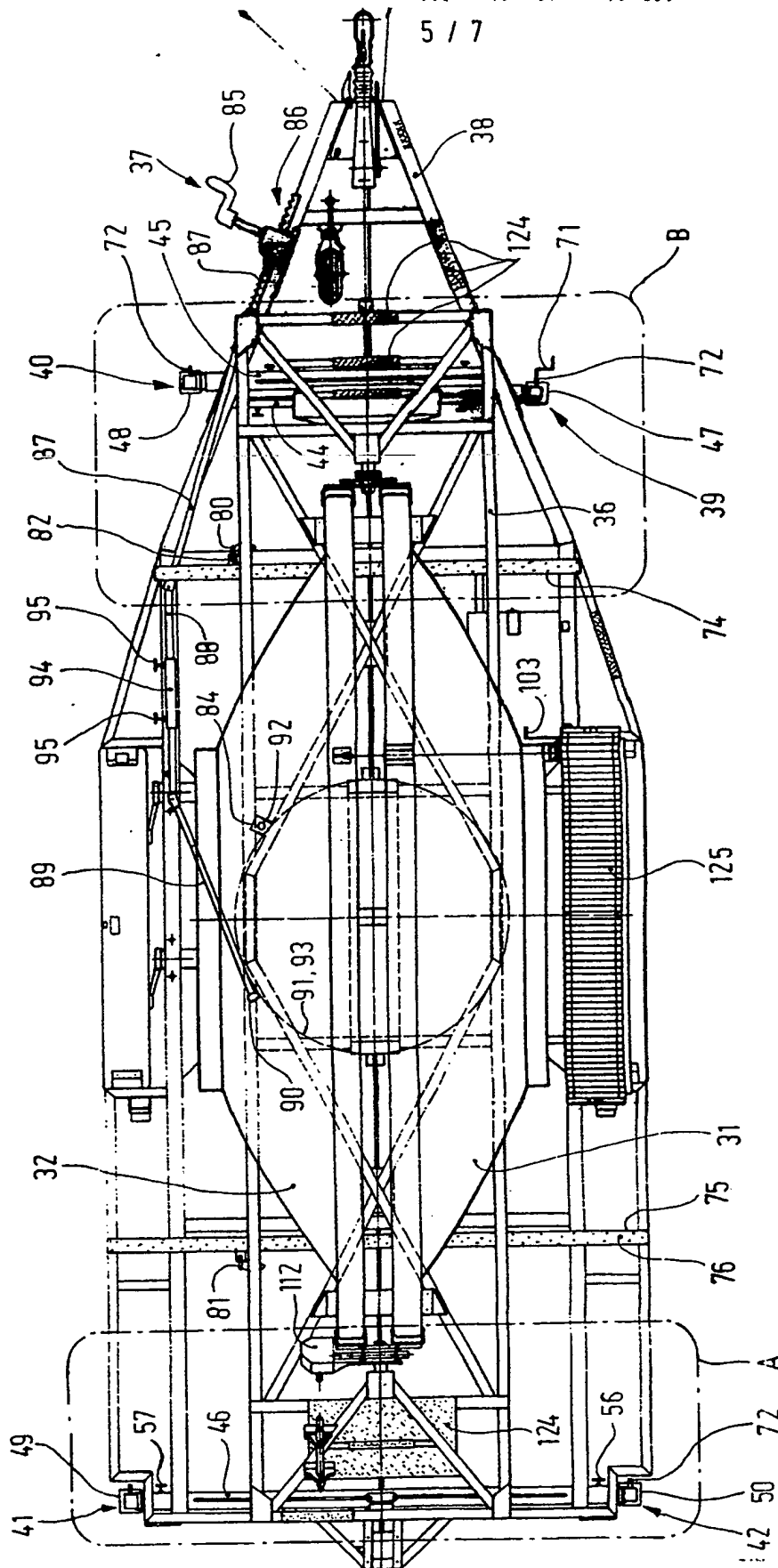
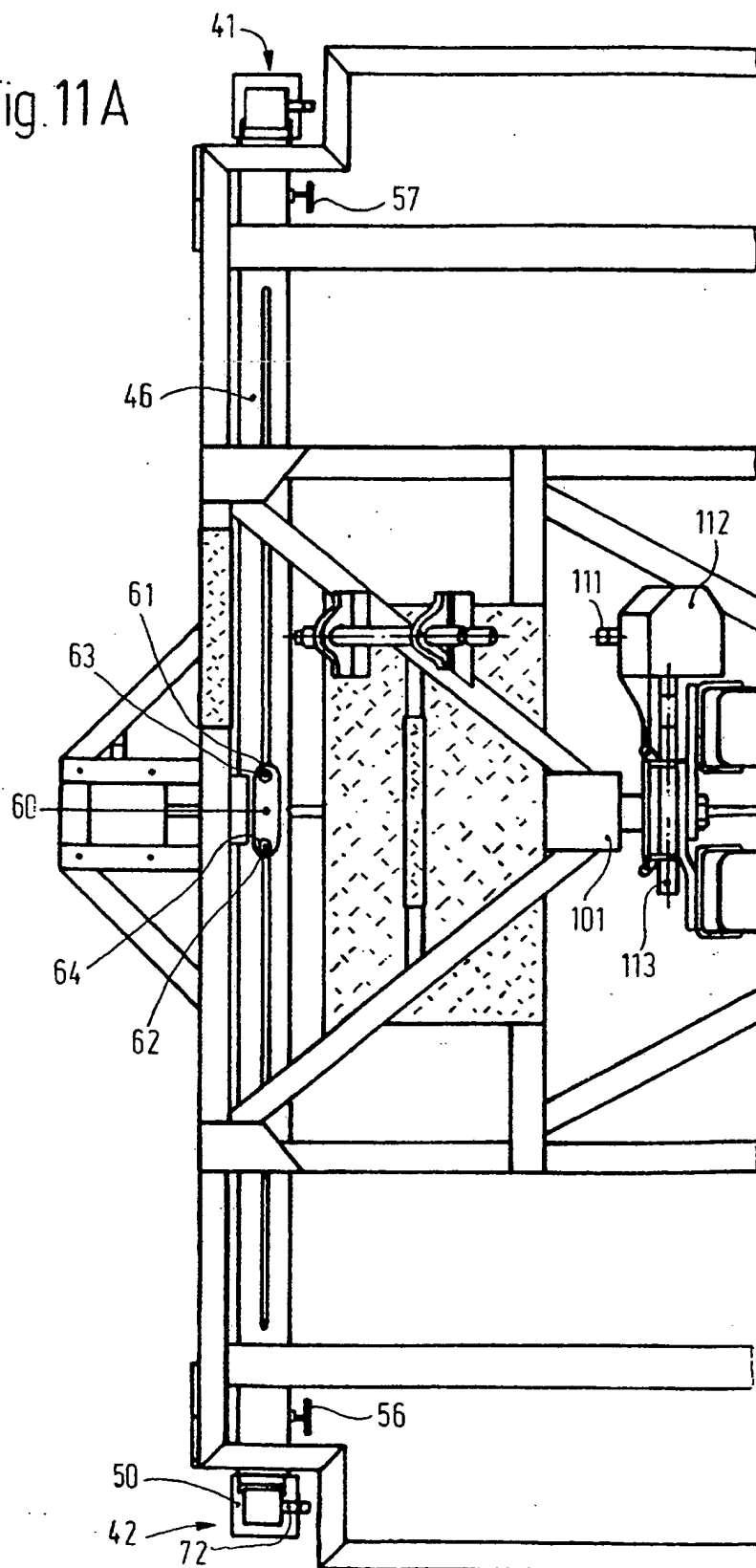


Fig. 11

K 002744

ORIGINAL INSPECTED

Fig. 11A

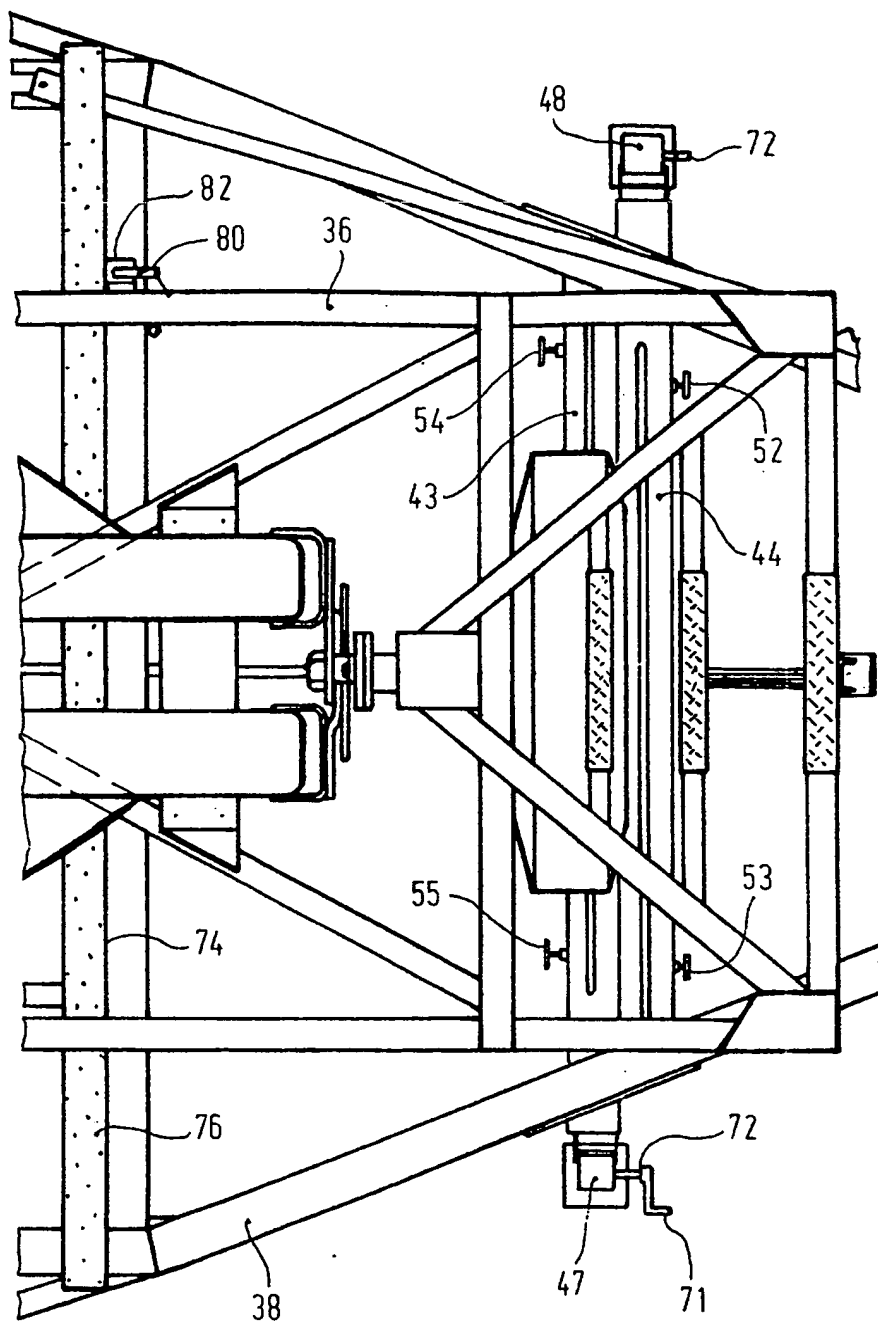


ORIGINAL INSPECTED

K 002745

717

Fig. 11B



ORIGINAL INSPECTED

K 002746

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.